

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60079-11

Quatrième édition
Fourth edition
1999-02

**Matériel électrique pour atmosphères
explosives gazeuses –**

**Partie 11:
Sécurité intrinsèque «i»**

**Electrical apparatus for explosive gas
atmospheres –**

**Part 11:
Intrinsic safety "i"**

© IEC 1999 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: inmail@iec.ch

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE XD

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	6
2 Références normatives.....	8
3 Définitions.....	10
4 Groupement et classification du matériel de sécurité intrinsèque et du matériel associé	18
5 Catégories de matériels électriques	18
6 Construction des matériels	22
7 Composants dont dépend la sécurité intrinsèque	58
8 Composants infaillibles, ensembles infaillibles de composants et interconnexions infaillibles.....	70
9 Barrières de sécurité à diodes	82
10 Vérifications de type et essais de type	84
11 Vérifications et essais individuels	102
12 Marquage.....	104
13 Documentation	108
Annexe A (normative) Evaluation des circuits de sécurité intrinsèque.....	110
Annexe B (normative) Eclateur pour l'essai des circuits de sécurité intrinsèque.....	154
Annexe C (informative) Mesure des lignes de fuite, distances dans l'air et distances de séparation au travers d'un composé de moulage ou d'un isolant solide.....	172
Annexe D (normative) Encapsulage	178

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	7
2 Normative references	9
3 Definitions	11
4 Grouping and classification of intrinsically safe apparatus and associated apparatus	19
5 Categories of electrical apparatus	19
6 Apparatus construction	23
7 Components on which intrinsic safety depends	59
8 Infallible components, infallible assemblies of components and infallible connections	71
9 Diode safety barriers	83
10 Type verifications and type tests	85
11 Routine verifications and tests	103
12 Marking	105
13 Documentation	109
Annex A (normative) Assessment of intrinsically safe circuits	111
Annex B (normative) Spark test apparatus for intrinsically safe circuits	155
Annex C (informative) Measurement of creepage distances, clearances and separation distances through casting compound and through solid insulation ..	173
Annex D (normative) Encapsulation	179

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES – Partie 11: Sécurité intrinsèque «i»

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60079-11 a été établie par le sous-comité 31G: Matériels à sécurité intrinsèque, du comité d'études 31 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition publiée en 1991 et constitue une révision technique.

L'annexe B contient des détails de l'éclateur pour l'essai des circuits de sécurité intrinsèque et remplace la CEI 60079-3, 1990.

La présente Norme internationale doit être lue conjointement avec la troisième édition de la CEI 60079-0:1998, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0: Règles générales*.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31G/65/FDIS	31G/68/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les annexes A, B et D font partie intégrante de cette norme.

L'annexe C est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES –
Part 11: Intrinsic safety "i"**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60079-11 has been prepared by subcommittee 31G: Intrinsically safe apparatus, of IEC technical committee 31: Electrical apparatus for explosive atmospheres.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 1991 and constitutes a technical revision.

Annex B contains details of the spark test apparatus for intrinsically safe circuits and replaces IEC 60079-3, 1990.

This International Standard is to be read in conjunction with the third edition of IEC 60079-0:1998, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
31G/65/FDIS	31G/68/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

Annexes A, B and D form an integral part of this standard.

Annex C is for information only.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES GAZEUSES – Partie 11: Sécurité intrinsèque «i»

1 Domaine d'application

1.1 La présente partie de la CEI 60079 contient les règles spécifiques de construction et d'essais pour le matériel électrique à sécurité intrinsèque, destiné à être utilisé dans les atmosphères explosives, et pour le matériel électrique associé, qui est prévu pour être relié à des circuits de sécurité intrinsèque qui entrent dans de telles atmosphères. Elle contient également des détails de l'appareil d'essai publié initialement dans la CEI 60079-3.

1.2 La présente norme complète la CEI 60079-0:1998 dont les prescriptions, à l'exception de celles qui sont indiquées dans la liste suivante, s'appliquent au matériel électrique à sécurité intrinsèque et au matériel électrique associé.

Si un matériel associé est protégé par un mode de protection cité dans la CEI 60079-0, les prescriptions de ce mode de protection ainsi que les parties applicables de la CEI 60079-0 s'appliquent aussi au matériel associé. La liste suivante d'exclusions est directement applicable au matériel associé prévu pour être utilisé dans des cas où il n'y a pas d'atmosphère potentiellement explosive. Dans d'autres circonstances, il convient d'utiliser cette liste en conjugaison avec les prescriptions des autres méthodes de protection.

Article de la CEI 60079-0:1998		Article ou paragraphe exclu	
		Matériel à sécurité intrinsèque	Matériel associé
3.1	Matériel électrique	Oui	Oui
4.2.2	Marquage de la température maximale de surface	Non	Oui
5.1	Température maximale de surface	Non	Oui
5.3	Température de surface et température d'inflammation	Non	Oui
6.2	Délai d'ouverture de l'enveloppe	Oui	Oui
7.1.1	Définition des matières plastiques	Non	Oui
7.1.2	Exigences pour les matières plastiques	Oui	Oui
7.1.3	Vérifications de la conformité des matières plastiques	Non	Oui
7.2	Endurance thermique	Oui	Oui
7.3	Charges électrostatiques des enveloppes en matière plastique	Non	Oui
7.3.1	Matériels électriques du Groupe I (notes 1 et 2 seulement)	Oui	Oui
7.3.2	Matériels électriques du Groupe II (notes 1 et 2 seulement)	Oui	Oui
7.4	Trous taraudés dans les plastiques	Oui	Oui
8.1	Enveloppes contenant des métaux légers	Non	Oui
8.2	Trous taraudés dans les alliages légers	Oui	Oui
9	Fermetures	Oui	Oui
10	Dispositifs de verrouillage	Oui	Oui
11	Traversées	Oui	Oui
12	Matériaux utilisés pour les scellements	Oui	Oui
14	Éléments de raccordement et logements de raccordement	Oui	Oui

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES – Part 11: Intrinsic safety "i"

1 Scope

1.1 This part of IEC 60079 specifies the construction and testing of intrinsically safe apparatus, intended for use in potentially explosive atmospheres and for associated apparatus, which is intended for connection to intrinsically safe circuits which enter such atmospheres. It also contains details of the test apparatus previously published as IEC 60079-3.

1.2 This standard supplements IEC 60079-0:1998, the requirements of which apply to intrinsically safe apparatus and to associated apparatus except as indicated in the following list.

If associated apparatus is protected by a type of protection listed in IEC 60079-0 then the requirements of that method of protection together with the relevant parts of IEC 60079-0 also apply to the associated apparatus. The list of exclusions which follows is directly applicable to associated apparatus intended for use in situations where there is no potentially explosive atmosphere and in other circumstances should be used in combination with the requirements of the other methods of protection.

Clause of IEC 60079-0:1998		Clause or subclause excluded	
		Intrinsically safe apparatus	Associated apparatus
3.1	Electrical apparatus	Yes	Yes
4.2.2	Marking of maximum surface temperature	No	Yes
5.1	Maximum surface temperature	No	Yes
5.3	Surface temperature and ignition temperature	No	Yes
6.2	Enclosure opening delay	Yes	Yes
7.1.1	Definition of plastics material	No	Yes
7.1.2	Requirement of plastics material	Yes	Yes
7.1.3	Verification of plastics material compliance	No	Yes
7.2	Thermal endurance	Yes	Yes
7.3	Electrostatic charges on plastics enclosures	No	Yes
7.3.1	Electrical apparatus of Group I (notes 1 and 2 only)	Yes	Yes
7.3.2	Electrical apparatus of Group II (notes 1 and 2 only)	Yes	Yes
7.4	Threaded holes in plastics	Yes	Yes
8.1	Light metal enclosure materials	No	Yes
8.2	Threaded holes in light metals	Yes	Yes
9	Fasteners	Yes	Yes
10	Interlocking devices	Yes	Yes
11	Bushings	Yes	Yes
12	Materials used for cementing	Yes	Yes
14	Connection facilities and terminal compartments	Yes	Yes

Article de la CEI 60079-0:1998		Article ou paragraphe exclu	
		Matériel à sécurité intrinsèque	Matériel associé
15	Éléments de raccordement des conducteurs de protection ou de liaison équipotentielle des masses	Oui	Oui
16	Entrées de câbles et entrées de conduits	Oui	Oui
17 à 22	Prescriptions supplémentaires pour certains matériels électriques	Oui	Oui
23.4.3.1	Essai de tenue aux chocs	Oui	Oui
23.4.3.2	Essai de tenue aux chutes (pas d'essai de choc préliminaire nécessaire)	Non	Oui
23.4.3.3	Résultats à obtenir	Non	Oui
23.4.5	Essai de couple sur traversées	Oui	Oui
23.4.6.1	Mesures des températures	Non	Oui
23.4.6.2	Essai de choc thermique	Oui	Oui
23.4.7.1 à 23.4.7.7	Essais des enveloppes non métalliques	Oui	Oui
23.4.7.8	Vérification de la résistance d'isolement des parties d'enveloppes en matière plastique	Non	Oui
27.7	Exemples de marquages	Oui	Oui
Annexe B	Entrées de câbles Ex	Oui	Oui

1.3 La présente norme s'applique aux matériels électriques dont les circuits sont en eux-mêmes incapables de provoquer l'explosion de l'atmosphère environnante.

1.4 La présente norme s'applique également aux matériels électriques ou aux parties de matériels électriques situés hors de l'atmosphère potentiellement explosive ou protégés par un autre mode de protection cité dans la CEI 60079-0, lorsque la sécurité intrinsèque des circuits électriques situés dans l'atmosphère explosive peut dépendre de la conception et de la construction de ces matériels électriques ou de ces parties de matériels électriques. Les circuits électriques exposés à une atmosphère potentiellement explosive sont évalués pour ce qui est de leur emploi dans une telle atmosphère en appliquant la présente norme.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60079. Au moment de sa publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60079 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60079-0:1998, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0: Règles générales*

CEI 60079-7:1990, *Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 7: Sécurité augmentée «e»*

CEI 60085:1984, *Evaluation et classification thermique de l'isolation électrique*

CEI 60112:1979, *Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

Clause of IEC 60079-0:1998		Clause or subclause excluded	
		Intrinsically safe apparatus	Associated apparatus
15	Connection facilities for earthing or bonding conductors	Yes	Yes
16	Cable and conduit entries	Yes	Yes
17 to 22	Supplementary requirements for certain electrical apparatus	Yes	Yes
23.4.3.1	Test for resistance to impact	Yes	Yes
23.4.3.2	Drop test (no prior impact test necessary)	No	Yes
23.4.3.3	Required results	No	Yes
23.4.5	Torque test for bushings	Yes	Yes
23.4.6.1	Temperature measurement	No	Yes
23.4.6.2	Thermal shock test	Yes	Yes
23.4.7.1 to 23.4.7.7	Tests on non-metallic enclosures	Yes	Yes
23.4.7.8	Insulation resistance test of parts of enclosures of plastics materials	No	Yes
27.7	Examples of marking	Yes	Yes
Annex B	Ex cable entries	Yes	Yes

1.3 This standard is applicable to electrical apparatus in which the electrical circuits themselves are incapable of causing an explosion in the surrounding explosive atmospheres.

1.4 This standard is also applicable to electrical apparatus or parts of electrical apparatus located outside the potentially explosive atmosphere or protected by another type of protection listed in IEC 60079-0, where the intrinsic safety of the electrical circuits in the potentially explosive atmosphere may depend upon the design and construction of such electrical apparatus or parts of such electrical apparatus. The electrical circuits exposed to the potentially explosive atmosphere are evaluated for use in such an atmosphere by applying this standard.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60079. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 6079 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60079-0:1998, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*

IEC 60079-7:1990, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 7: Increased safety "e"*

IEC 60085:1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 60112:1979, *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

CEI 60127-1:1988, *Coupe-circuit miniatures – Partie 1: Définitions pour coupe-circuit miniatures et prescriptions générales pour éléments de remplacement miniatures*

CEI 60127-2:1989, *Coupe-circuits miniatures – Partie 2: Cartouches*

CEI 60127-3:1988, *Coupe-circuit miniatures – Partie 3: Eléments de remplacement subminiatures*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60127-1:1988, *Miniature fuses – Part 1: Definitions for miniature fuses and general requirements for miniature fuse-links*

IEC 60127-2:1989, *Miniature fuses – Part 2: Cartridge fuse-links*

IEC 60127-3:1988, *Miniature fuses – Part 3: Sub-miniature fuse-links*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*